



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## AÇÃO ANTRÓPICA NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS NO ESPAÇO URBANO DE TERESINA – PIAUÍ.

Aline de Araújo Lima <sup>(a)</sup>, Francisco de Assis Veloso Filho <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino, Universidade Federal do Piauí,  
[alinelimapj@hotmail.com](mailto:alinelimapj@hotmail.com)

<sup>(b)</sup> Universidade Federal do Piauí, [assisveloso@gmail.com](mailto:assisveloso@gmail.com)

### Eixo: Dinâmica e Gestão de Bacias Hidrográficas

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo identificar o grau de pressão antrópica presente nas sub-bacias hidrográficas no espaço urbano de Teresina – Piauí. A metodologia adotada foi o zoneamento ambiental em 70 unidades geográficas, sendo 68 sub-bacias hidrográficas e 2 unidades lagunares tendo como base o Plano de Drenagem Urbana de Teresina (2008), em seguida a partir do uso de imagens de satélite mensurar a taxa de ocupação da terra e de observações *in loco* para identificar dos tipos de uso dados a esses espaço. A partir disso foi possível concluir que o grau de ocupação de 76% e 56% das unidades com uso predominantemente residencial evidenciam uma pressão sobre os ambientes elevados que está ligada diretamente a alterações na dinâmica natural desse ambiente, de impactos ambientais nesses espaços e a adoção de medidas necessárias para garantir o mínimos de qualidade ambiental que reduza os riscos ambientais e prejuízos potenciais.

**Palavras-chave:** Taxa de ocupação. Uso da terra. Ação Antrópica. Sub-bacia hidrográfica. Drenagem Urbana.

### 1. Introdução

O estudo das bacias hidrográficas remete a compreensão de que esta deve ser utilizada para fins de planejamento e gestão do território por ser a região natural na qual em seu entorno e a partir desta os povos historicamente se organizam. Considerando este aspecto, exemplos como o assentamento e desenvolvimento de povos como os egípcios em torno no rio Nilo, dos mesopotâmicos nos rios Tigre e Eufrates, na Antiguidade, ou mais recentemente na política de planejamento regional no Vale do Tennessee nos Estados Unidos implementado no início do século XX, ou ainda no Brasil com a implementação da Comissão do Vale do rio



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

São Francisco (1948) evidenciam a necessidade de se ter essa unidade espacial como suporte ao planejamento.

Este trabalho tem como escopo a bacia hidrográfica do rio Parnaíba mais precisamente a porção que banha o espaço urbano de Teresina, no qual se encontra a maior pressão antrópica da bacia com xx% da população residente assentada nesse trecho. A fim de contribuir com a análise da ação antrópica, um dos componentes da abordagem geossistêmica, mensurou-se a taxa de ocupação e as tipologias de uso de 68 microbacias ou sub-bacias hidrográfica que compõem a referida bacia e duas unidades lagunares, totalizando 70 unidades geográficas que compreende a Margem Direita do rio Parnaíba 20 sub-bacias; da Margem Esquerda do rio Poti 32 sub-bacias; e da Margem Direita do rio Poti 16 sub-bacias. São acrescentadas ainda como unidades geográficas significativas duas lagoas localizadas na zona norte da cidade. Totalizando 70 unidades geográficas a serem analisadas.

O objetivo geral portanto foi identificar o grau de pressão antrópica presente nas sub-bacias hidrográficas no espaço urbano de Teresina – Piauí. Quanto aos objetivos específicos foram: medir a taxa de ocupação das unidades geográficas analisadas; caracterizar os tipos de uso da terra nas respectivas unidades; e com esses dados realizar a análise geográfica integrada que desse subsídios para indentificar o grau de suscetibilidade ambiental a riscos ambientais.

Dessa maneira, o trabalho está organizado da seguinte maneira, a seção posterior a esta apresenta os materiais e métodos empregados para a construção do mesmo, em seguida a caracterização da área, os resultados obtidos e discussões decorrentes, e por fim as considerações a cerca da análise geográfica integrada feita a partir dos dados obtidos.

## **2. Materiais e Métodos**

O trabalho tem como filiação teórica a abordagem sistêmica ou geossistêmica tendo como base conceitual os trabalhos de Sotchava (1968), Bertrand (1972), Tricart (1973, 1977), Monteiro (1972, 1996, 2000, 2008), Ross (1994, 1995). Quanto ao aporte metodológico optou-se por adequar a metodologia empregada pelo IBGE na década de 1990 em escala



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

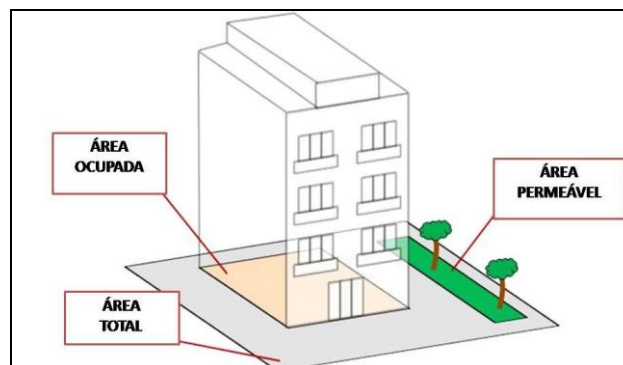
regional ao elaborar e publicar a Série de Estudos e Pesquisas em Geociências, no qual empregou-se a análise geográfica integrada de elementos naturais e humanos a fim de identificar a qualidade ambiental de bacias hidrográficas estratégicas para o território brasileiro, dentre estes trabalhos resultou o Macrozoneamento Geoambiental da Bacia Hidrográfica do rio Parnaíba (1996). As etapas dessa análise compreende ao zoneamento geoambiental, Ecodinâmica (ou dinâmica dos ambientes ou ecótopos), a pressão antrópica e por fim a qualidade ambiental. Neste trabalho foram realizadas adequações quanto as escalas e serão apresentados os resultados referentes a pressão antrópica.

A ação antrópica foi mensurada a partir da taxa de ocupação e dos tipos de uso da terra. A taxa de ocupação corresponde a quantidade de pessoas presentes em uma determinada área, dada neste caso pela grandeza matemática (1).

$$TO = \frac{Ao}{A} \quad (1)$$

Onde, TO é a taxa de ocupação expressa através de porcentagem, Ao é quantidade de área ocupada por edificações, asfaltamento e calçamentos em metros quadrados, e A o valor total da área analisada em metros quadrados.

Neste trabalho a TO é utilizada como forma de avaliar qual a dimensão das ocupações humanas em cada sub-bacia hidrográfica. Com isso, é possível analisar o grau de alteração e de intervenção em cada espaço estudado sabendo-se que isto é proporcional às alterações na dinâmica natural de um determinado ambiente. Conforme ilustrado na figura 1.



**Figura 1** - Esquema ilustrativo da Taxa de Ocupação (TO)

Fonte: Adaptado de RExperts (2015). Disponível em: < <http://rexperts.com.br/estudo-de-massas/>>. Acesso em 04 jan. 2015.



A ilustração apresenta um esquema para melhor compreensão da relação entre a área de um terreno e o grau de ocupação do mesmo. É possível visualizar três elementos: a área total, a área ocupada e área permeável. A medida que as ocupações humanas ocorrem essa área paulatinamente vai sendo compactada pelos equipamentos urbanos, há ainda área que por características naturais, por imposição legal ou por possibilidade de especulação fundiária futura segue sem ser ocupada, estas são as áreas livres, indispensáveis para a busca de um equilíbrio ambiental no espaço urbano.

Considerando este indicador apenas é possível analisar em que grau a área total da cidade está compactada e em que medida não está para que estas áreas livres possam ser utilizadas com a finalidade de proporcionar espaços de lazer para população quando possível ou até mesmo de amortização e para fins de drenagem.

Já o uso da terra apresenta as diversas destinações dadas as unidades geográficas analisadas, tendo como base IBGE (2013) evidenciando os tipos de uso e os impactos gerados pelas atividades executadas pela ação humana, apontando para a situação ambiental do objeto de estudo. Os tipos de uso identificados em Teresina são apresentados no Quadro 1.

Nível I	Nível II	Nível III
Área antrópica	Urbanizadas	Industrial
		Comercial
		Residencial
		Agrícola
		Institucional*
Área de vegetação natural	Campestre	Áreas verdes e espaços livres
Águas	Águas continentais	Lagoas
		Receptor de efluentes

**Quadro 1** – Uso da terra identificados em Teresina – PI por sub-bacias hidrográficas.

**Fonte: IBGE (2013), adaptado pelos autores.**

### 3. Resultados e Discussões

A cidade de Teresina, capital do Piauí, está localizada na confluência de dois mananciais hídricos de grande importância regional. Os trechos dos rios Poti e Parnaíba que banham a cidade evidenciam uma série de características físicas que devem condicionar o



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

planejamento e a tomada de decisão para este espaço. Quanto aos pequenos afluentes destes rios presentes na zona urbana da cidade LIMA (2011, p.1) os caracteriza por

apresentarem pequena extensão tendo, em sua maioria, suas nascentes dentro do próprio município. Vários deles deságuam na área urbana e são canalizados em galerias pluviais, para onde convergem também muitos esgotos residenciais de áreas não contempladas com o esgotamento sanitário dessa Capital.

O rio Poti em seu baixo curso onde se encontra a área urbana de Teresina apresenta padrão de drenagem meândrica que contornam pequenos elevações residuais. A intensa urbanização em torno deste corpo hídrico tem provocado significativas modificações em sua forma. Nos trechos de solo mais compactado o canal se apresenta profundamente encaixado e o leito está lentamente sendo alterado.

O rio Parnaíba possui curso relativamente retilíneo no trecho em que passa por Teresina, que compreende as Bacias Difusas do Médio Parnaíba. Este rio percorre cerca de 90 quilômetros dentro do limite municipal de Teresina. No entanto, o papel de destaque para este corpo hídrico é o abastecimento de água da cidade proveniente deste sistema produtor.

O clima de Teresina segundo classificação de Thornthwaite e Mather (1955) é o sub-úmido seco, megatérmico, com excedente hídrico moderado no verão e uma concentração de 32,1% da evapotranspiração potencial no trimestre setembro-outubro-novembro. A concentração de chuvas entre meados de dezembro e início do mês de março em alguns anos especificamente deve ser considerada como evento importante, pois a erosividade da chuva é proporcional ao grau erosividade na região, especialmente as chuvas torrenciais no chamado período chuvoso que chegam a ultrapassar os 100mm em um curto espaço de tempo. A erosão hídrica é o principal agente desencadeador da dinâmica do relevo na cidade (LIMA, 2011, p. 7). Além da (re) modelagem do relevo, dependendo dos demais condicionantes naturais ou humanos muitos são os impactos da ação das chuvas na cidade que afetam social e economicamente este espaço.

Quanto a geologia, a estrutura geológica na qual se assenta o município é caracterizada por LIMA (2011, p.2), correspondendo a porção centro-oriental da Bacia Sedimentar do Parnaíba, nas áreas mais rebaixada a Formação Piauí, datada do Carbonífero, sobreposta à Piauí, encontra-se a Formação Pedra de Fogo (datada do Permiano) aflorando de



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

norte a sul, em cerca de 60% da área, há ainda a Formação Pastos Bons (datada do Triássico) corresponde a superfícies de cimeira, numa pequena área a sudeste do município, atingindo até 250 m.

Conforme Lima (2011) quanto ao relevo predomina o relevo Suave Ondulado com declividade variando de 3 a 8%. A direção geral do mergulho segue a das formações geológicas da bacia sedimentar do Parnaíba, na região Leste-Oeste até o rio Parnaíba, no espaço piauiense. Em relação a drenagem este aspecto determina a direção da mesma em termos regionais. Dessa maneira, a drenagem segue neste sentido.

A morfologia fluvial apresenta estreita relação com a estrutura geológica, o clima e a geomorfologia da região por onde passa isto por que este estudo neste âmbito envolve os tipos e formas dos vales por onde a drenagem flui. A composição destes elementos pode direcionar a análise da dinâmica da paisagem. Visto isso a drenagem de Teresina apresenta o sistema em função do comportamento dos rios Parnaíba e Poti na área urbana da cidade de Teresina. Estes são formados por trechos naturais de rios, sem intervenções estruturais do tipo canalização ou semelhantes. O que não ocorre com seus afluentes.

Quanto ao padrão, a drenagem de Teresina se apresenta diferenciada para cada região da cidade. De acordo com Lima (2011, p. 6),

nas porções centro-sul e sudeste do município há uma forte relação da drenagem com a litologia local, formando um padrão de drenagem radial convergente. Na porção sul do município a direção geral predominante dos rios e riachos afluentes do Parnaíba (pertencentes às Bacias Difusas do Médio Parnaíba) é de Sudeste/Noroeste, apresentando Padrão de Drenagem Paralelo, considerado pela literatura como freqüente em rochas sedimentares; enquanto na porção centro do município os riachos de maior extensão são afluentes do Poti e apresentam direção geral de SE- NW, mantendo também de forma predominante o Padrão de Drenagem Paralelo. Na porção norte, o Poti e pequenos riachos drenam diretamente para o Parnaíba (parte das Bacias Difusas do Baixo Parnaíba), apresentando a direção geral de E-W de forma predominante, mantendo ainda o Padrão Paralelo.

Quando se trata de dimensão socioeconômica, Teresina se destaca no âmbito regional. Segundo IBGE (2007), esta cidade é classificada como capital regional que por definição significa que é uma cidade com capacidade de gestão no nível imediatamente inferior ao das metrópoles, têm área de influência de âmbito regional, sendo referidas como



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

destino, para um conjunto de atividades, por grande número de municípios. Esta mantém influência com 271 municípios tanto do estado do Piauí quanto de estados vizinhos (IBGE, 2007, p. 99). Os deslocamentos de população para esta área compreendem desde deslocamentos diários a permanentes, sendo uma cidade com grande convergência de contingente populacional vindo em busca de educação e trabalho, dessa maneira é uma Área de Concentração Populacional - ACP. A vocação da cidade é o setor terciário e com potencialidade de absorção migratória.

A população segundo IBGE (2011) no Piauí era de 3.118.360 habitantes, deste totalizava 814.230 estão em Teresina em uma área territorial de 1.391.981km<sup>2</sup> o que resulta em uma densidade demográfica de 584,84 hab/km<sup>2</sup>. A taxa de urbanização desde a década de 1960 vem passando por crescimento significativo. Em 2010 era de 94,27%, confirmando o mesmo fenômeno que ocorre em outras cidades a de concentração populacional em espaços urbanos, uma concentração significativa de pessoa..

Teresina apresenta, de fato, componentes positivos que acabam por congregam um contingente populacional significativo especialmente nos últimos quarenta anos. A população que se assenta neste espaço foi ocupando áreas da cidade de diversas formas muitas vezes infringindo os limites naturais deste espaço. A morfologia da cidade ligada a dinâmica fluvial representa um fator significativo de análise ambiental e, portanto de melhoria na qualidade de vida da população. A dimensão ambiental recentemente incluída nos planejamentos tem buscado sanar diversas problemáticas geradas por ações feitas ao longo do tempo.

A forma da cidade está associada a morfologia fluvial dos dois rios Poti e Parnaíba e de suas bacias difusas ou sub-bacias hidrográficas. As interferências no relevo da cidade estão diretamente associadas a necessidade que a população ao longo de sua história precisou adaptar-se a esta condição natural.

A canalização de riachos, o aterramento de pequenos corpos hídricos, a ocupação das planícies de inundação, a compactação do solo, o conflito de usos, a construção de avenidas e pontes, a construção de residências nos mais diversos formatos são acontecimentos marcantes no decorrer da construção desta cidade com olhar para o futuro. Eventos estes que interferem de forma significativa na dinâmica natural do espaço na qual se assenta.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Em função da adequação a novas necessidades como de deslocamento e de habitação de uma população que cresce ano após ano atraída pela dinamicidade do setor terciário, a cidade continua a ser modelada para atender as necessidades dos cidadãos, as transformações dos espaços continuarão e merecerão ser investigadas a partir da ótica proposta nesta pesquisa e em outras para compreender o fato urbano da cidade em questão.

Considerando as 70 (setenta) unidades analisadas (Ver Figura 2) e os indicadores analisados, obteve-se como resultados que quanto ao grau de ocupação foram definidas três classes associadas diretamente aos usos e diferenciação de áreas em relação a condição natural, ou seja, relativa a presença ou não de cobertura vegetal o que remete a intensidade de cobertura da terra por elementos artificiais.

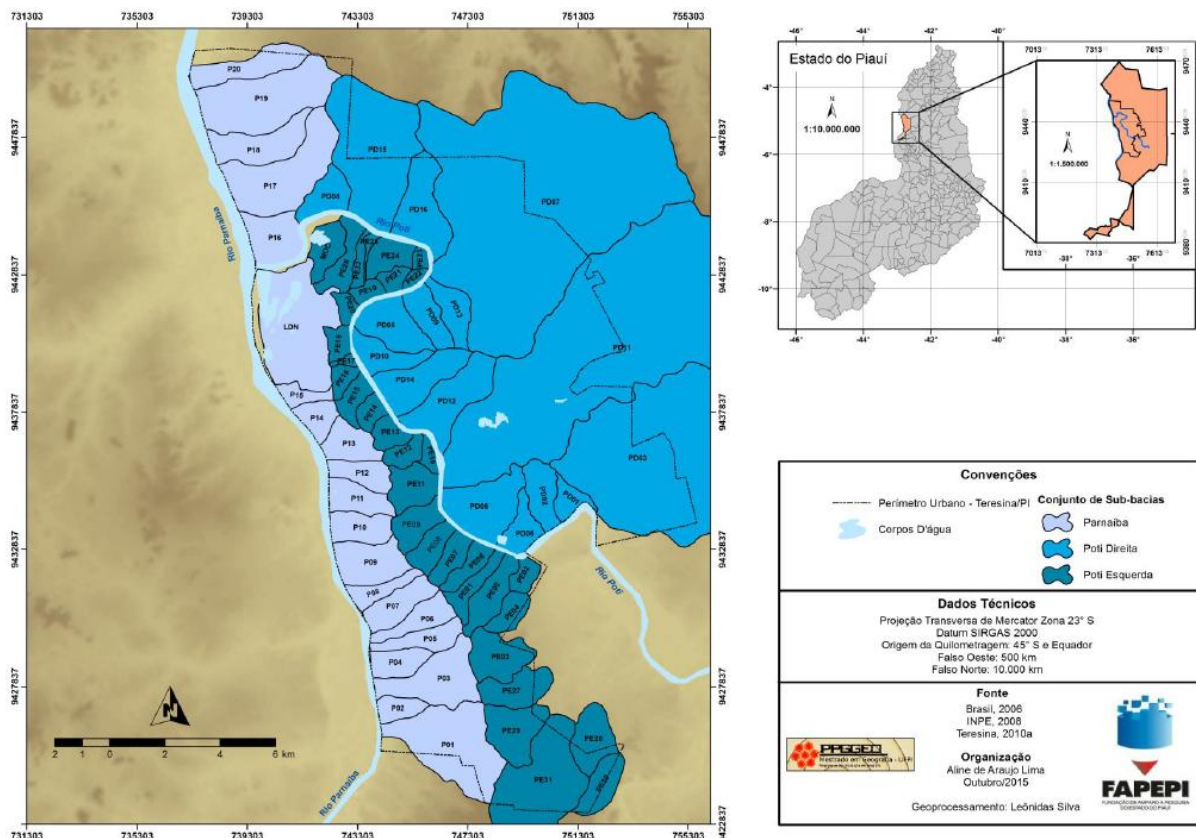


Figura 2 – Sub-bacias hidrográficas identificadas no espaço urbano de Teresina – PI.





XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Neste sentido a o grau de ocupação da terra por sub-bacias hidrográficas foram agrupadas em três grupos conforme os resultados obtidos em baixo com grau de ocupação baixo, entre 0 a 33% de taxa de ocupação, associado aos usos estão relacionados a áreas institucionais tais como áreas livres e de pesquisa, e agrícolas, estas apesar da atividade potencialmente provocadora de transporte de material em períodos entre plantios, constata-se a reduzida construção de elementos artificiais; moderado com taxa de ocupação entre 34% e 66%, associado aos usos industriais já que a cidade objeto de estudo não tem como principal atividade econômica a indústria esta se mostra de forma incipiente e esparsa quando se trata de distribuição espacial; e alto com grau de ocupação elevado, acima de 67%. Trata-se de áreas associado ao uso residencial, comercial e institucional (depósito de resíduos, tratamento de efluentes, tratamento de água) está ligado especialmente à infraestrutura construída para abrigar estas tipologias de serviços ambientais.

Quanto aos usos, 1 unidade é predominantemente enquadrada em uso área livre; 7 unidades são de uso agrícola atualmente ou já foram; 7 unidades analisadas com uso predominantemente comercial; 2 enquadrada em uso industrial; 12 enquadrada em uso institucional (serviços públicos); 39 são enquadradas em uso predominantemente residencial, assim 56% das sub-bacias hidrográficas tem uso predominantemente residencial associado aos outros tipos de uso. Dessa forma, 53 unidades analisadas apresentam taxa de ocupação acima de 67% tem portanto alto grau de ocupação da terra, 5 unidades analisadas apresentam de 34% a 66% apresentando grau moderado de ocupação, e 13 unidades analisadas apresentam taxa de no máximo 33% com isso apresenta baixo grau de ocupação. Analisando este indicador isoladamente 76% das sub-bacias hidrográficas tem elevado grau de compactação da terra seja por edificações, asfaltamento ou calçamento, dificultando o processo de infiltração da água, o que é preocupante tendo em vista a necessidade e a importância deste processo para auxiliar o escoamento e alimentar as bacias subterrâneas.

A partir dos resultados obtidos evidenciam uma pressão antrópica elevado sobre as sub-bacias hidrográficas com 56% destas tendo como principal tipologia de uso o residencial associado aos outros tipos de uso, o que eleva a pressão sobre o local já que essa destinação de uso acarreta mais pessoas em uma área assim como a quantidade de resíduos sólidos e líquidos (efluentes) gerados; 76% das sub-bacias hidrográficas tem elevado grau de



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

compactação da terra seja por edificações, asfaltamento ou calçamento, dificultando o processo de infiltração da água, o que é preocupante tendo em vista a necessidade e a importância deste processo para auxiliar o escoamento e alimentar as bacias subterrâneas, assim como viabilizar a eficiência do processo de escoamento. Este elemento de análise (ação antrópica) incrementa as análises espaciais e ambientais de modo que a ação humana interfere de forma positiva ou não na dinâmica natural dos ambientais, sendo, portanto necessária para fins de mensuração da qualidade ambiental.

Os resultados também apresentam a necessidade de adoção de medidas preventivas adequadas para cada uma das unidades analisadas a fim de reduzir os riscos especialmente em períodos chuvosos.

#### **4. Considerações Finais**

As bacias hidrográficas como unidades de planejamento independente da escala apresentam como um sistema ambiental um conjunto de elementos naturais e humanos que podem direcionar ações de planejamento e gestão a fim de garantir qualidade ambiental nos diversos espaços, especialmente nas cidades dada elevada pressão antrópica e mudanças estruturais decorrentes da ocupação elevada e necessidades humanas. Neste trabalho, ao adotar a abordagem geossistêmica prima pela associação na análise de componentes físicos e humanos que conduzam a identificação de áreas mais suscetíveis a outras de modo a contribuir com a adoção de medidas mais adequadas para as 70 unidades geográficas analisadas em Teresina de acordo com as características humanas estudadas.

A cidade de Teresina apresenta dinâmica natural associada aos processos fluviais dos rios Parnaíba e Poti, e em algumas áreas está sujeita a inundações especialmente nos períodos de maiores índices pluviométricos, a ação antrópica tende a aumentar esses riscos e aumentar os prejuízos sociais, econômicos e ambientais. Assim o modo como a ocupação é feita deve ser considerada a fim de garantir qualidade ambientais nesse ambiente, a taxa de ocupação do espaço e os tipos de uso da terra identificados contribuem com essa análise.

Estes elementos e outros que possam ser analisados podem ainda contribuir com identificação de riscos ambientais, a fim de reduzi-los ou saná-los, de áreas fragilizadas, de



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

áreas com diversos níveis de suscetibilidade enfim dar subsídios a ações mais assertivas e baseadas no conhecimento da área.

### Agradecimentos

À Universidade Federal do Piauí (UFPI)

À Fundação de Amparo a Pesquisa do estado do Piauí (FAPEPI)

Ao Grupo de Estudos Regionais e Urbanos (GERUR)

Ao Grupo de Pesquisa Geomorfologia, Análise Ambiental e Educação (GAAE)

### Referências Bibliográficas

BERTALANFFY, L. V. *Teoria geral dos sistemas* (tradução Francisco M. Guimarães). Petrópolis: Vozes, 1973.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia física global. Esboço metodológico. Tradução: Olga Cruz. In. *Caderno de Ciências da Terra*. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, n. 13, 1972.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Manual técnico de uso da terra*. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

\_\_\_\_\_. *Censo Demográfico 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

LIMA, I. M. M. F. O relevo de Teresina, PI: compartimentação e dinâmica atual. In: Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, 9, Goiânia, GO, 2011. *Anais...* Goiânia, GO. Disponível em: <>. Acesso em 30 set. 2014.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Os Geossistemas como Elemento de Integração na Síntese Geográfica e Fator de Promoção Interdisciplinar na Compreensão do ambiente. *Revista de Ciências Humanas*. Florianópolis, v.14, n.19, p.67-101, 1996.

\_\_\_\_\_. *Geossistemas: a história de uma procura*. São Paulo: Contexto, 2000.

\_\_\_\_\_. *Geografia sempre: o homem e seus mundos*. Campinas: Edições Territorial, 2008.

RIVAS, M. P. (Coord.). *Macrozoneamento Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba*. Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais antropizados. *Revista do Departamento de Geografia*, v. 8, p. 63-74, 1994.

\_\_\_\_\_. Análise e síntese na abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental. *Revista do Departamento de Geografia*, v. 9, p. 65-75, 1995.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

SOTCHAVA, V. B. *O estudo de geossistemas*. São Paulo: Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, 1978.

\_\_\_\_\_. *Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre*. São Paulo: Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, 1978.

TRICART, Jean. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: SUPREN/ IBGE, 1977.